

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09/623865

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D	16 MAR 1999	24
WIPO	PCT	11 Feb 1999

EU

EP 99/00217

Bescheinigung

Die JOSEF WELSER OHG Profilier- und Stanzwerk in Ybbsitz/Österreich hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs"

am 10. März 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole B 21 D und B 21 J der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 29. Januar 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 198 10 367.0

Hoß

Handwritten signature

ANWALTSSOZIOETÄT MAXIMILIANSTRASSE 58 D-80538 MÜNCHEN GERMANY

RECHTSANWÄLTE

DR. HERMANN SCHWANHÄUSSER
DR. HELMUT EICHMANN
GERHARD BARTH
DR. ULRICH BLUMENRODER, LL.M.
CHRISTA NIKLAS-FALTER

PATENTANWÄLTE
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS

AUGUST GRÜNECKER
DR. HERMANN KINKELDEY
DR. WILFRIED STOCKMAIR (1996)
DR. KLAUS SCHUMANN
PETER H. JAKOB
DR. GUNTER BEZOLD
WOLFHARD MEISTER
HANS HILGERS
DR. HENNING MEYER-PLATH
ANNEUE EHNOLD
THOMAS SCHUSTER
DR. WALTER LANGHOFF
DR. KLARA GOLDBACH
MARTIN AUFENANGER
GOTTFRIED KUTZSCH
DR. HEIKE VOGELSANG-WENKE
REINHARD KNÄUER
DIETMAR KUHLE
DR. FRANZ-JOSEF ZIMMER
BETTINA K. REICHELT
DR. ANTON K. PFAU
DR. UDO WEIGELT

IHR ZEICHEN / YOUR REF.

UNSER ZEICHEN / OUR REF.

DATUM / DATE

P29584-00185/mmb

10.03.1998

**Deutsche Patentanmeldung
Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs**

JOSEF WELSER OHG
PROFILIER- UND STANZWERK
PROCHENBERG 24
A-3341 YBBSITZ
ÖSTERREICH

Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs durch einen Stapel aus mindestens zwei plattenförmigen Werkstücken, bei dem mittels eines Durchzugsstempels, der im wesentlichen senkrecht durch den Stapel geführt wird, Material des einen, dem Durchzugsstempel zugewandten, plattenförmigen Werkstückes durch eine Öffnung des anderen plattenförmigen Werkstückes durchgezogen wird, wobei die Innenkontur der Öffnung im wesentlichen der Außenkontur des Durchzugs entspricht.

Derartige Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs sind aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise ist in der DE 89 03 243 ein Durchbruch offenbart, der mehrere aufeinanderliegende Formteile nietlos miteinander verbindet. Die Formteile werden dabei jeweils einzeln in einem vorausgehenden Arbeitsschritt mit runden Löchern versehen. Dabei ist das Loch eines außenliegenden Formteils kleiner als die Löcher der anderen Formteile. Zur Ausbildung des Durchzugs wird die Randzone des kleineren Lochs des außenliegenden Formteils, die die größeren Löcher der anderen Formteile verdeckt, durch die Löcher der anderen Formteile durchgedrückt. Dieser Durchzug ragt über die Außenfläche des anderen außenliegenden Formteils und wird anschließend umgebördelt.

Ein Verfahren der eingangs genannten Art ist auch als Teil eines Verfahrens zum Zusammenfügen von Platten aus der DE 40 35 210 A1 bekannt. Dort werden die zu verbindenden Platten ebenfalls in einem vorangegangenen Arbeitsschritt einzeln vorgelocht. Die den Durchzug bildende Platte ist dabei ungelocht. Ein Durchzug wird erzeugt, indem ein Schneidstempel durch die gegen eine Druckplatte geschichteten Werkstücke gedrückt wird, wobei das Material der ungelochten Platte durch die vorgebohrten Löcher der anderen Platten gezogen wird und sich jenseits der anderen Platten aufspreizt.

In der Zusatzanmeldung DE 42 02 279 A1 zu der oben genannten DE 40 35 210 A1 wird zusätzlich ein Blockstempel verwendet, der die Aufspreizungen umbördelt und so eine festere Verbindung schafft.

Nachteilig bei den bekannten Verfahren ist, daß die zu verbindenden Formteile bzw. Platten in einem separaten Arbeitsgang jeweils einzeln vorgebohrt werden müssen. Beim Anbringen der Bohrungen muß bereits unterschieden werden, ob das jeweilige Formteile bzw. die jeweilige Platte den Durchzug bildet, wobei dann eine kleine bzw. gar keine Bohrung angebracht wird, oder ob der Durchzug durch das betreffende Formteil bzw. die betreffende Platte durchgedrückt wird, wozu dann größere Löcher angebracht werden müssen. Ein derartiges Verfahren ist aufgrund der zusätzlichen Arbeitsgänge unwirtschaftlich und aufgrund der unterschiedlichen Bohrungen der Formteile bzw. Platten je nach Verwendungszweck umständlich und fehleranfällig.

Damit die in den jeweiligen Platten getrennt hergestellten Bohrlöcher zur Herstellung des Durchzugs exakt aufeinander zu liegen kommen, muß die Summentoleranz der Lage der Bohrlöcher genau eingehalten werden. Dazu sind aber teure Maschinen und geschultes Personal notwendig.

Die vorliegende Erfindung hat daher die Aufgabe, die Anzahl der Arbeitsschritte beim Verfahren zum Herstellen einer Nietverbindung zu verringern, die einzelnen Arbeitsabschnitte zu vereinfachen und damit das Verfahren wirtschaftlicher zu machen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe für ein Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß in einer einzigen Zustellbewegung des Durchzugsstempels sowohl der Durchzug als auch die Öffnung an dem anderen, in Zustellrichtung des Durchzugsstempels hinteren, plattenförmigen Werkstück gebildet wird, indem das dem Durchzugsstempel abgewandte plattenförmige Werkstück von einer Matrize derart abgestützt wird, daß beim Einführen des Durchzugsstempels in den Stapel aus dem hinteren plattenförmigen Werkstück ein Materialstück ausgebrochen wird, dessen Außenkontur im wesentlichen der Außenkontur des Durchzugs entspricht.

Diese Lösung ist einfach. Überraschenderweise kann nämlich auf die Fertigung unterschiedlich großer Löcher bei dem dem Durchgangsstempel zugewandten Werkstück und dem hinteren Werkstück (bzw. den hinteren Werkstücken) dadurch verzichtet werden, daß beim Herstellen des Durchzugs ein Materialstück aus dem hinteren Werkstück (bzw. Materialstücke aus den hinteren Werkstücken) ausgebrochen

wird, so daß eine Öffnung entsteht, die den Durchzug weitgehend konturengerecht aufnimmt. Das einzelne Anbringen der Löcher bei den Werkstücken entfällt somit, die Herstellkosten des erfindungsgemäßen Verfahrens sind damit niedriger als bei den Verfahren des Standes der Technik, das Verfahren ist einfacher und weniger fehleranfällig. Das Verfahren ist für beliebige Querschnittsformen des Durchzugs anwendbar. Von besonderer praktischer Bedeutung sind Durchzüge mit Kreisquerschnitt und Durchzüge in Form von Langlöchern.

Außerdem wird das Verfahren zum Herstellen des Durchzugs dadurch erheblich vereinfacht und verbilligt, daß es dem Erfinder unvorhergesehenerweise gelungen ist, den Durchzug zudem noch gleichzeitig mit dem ausbrechenden Materialstück während einer einzigen Zustellbewegung des Durchzugsstempels durch den von der Matrize abgestützten Stapel zu erzeugen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung kann am Ende der Zustellbewegung des Durchzugsstempels der Durchzug über die der Matrize zugewandten Fläche des hinteren plattenförmigen Werkstückes hinausragen. Dies ist besonders dann sinnvoll, wenn eine möglichst große Länge des Durchzugs gewünscht wird, beispielsweise beim Schneiden eines Gewindes in den Durchzug. Auch kann so der Durchzug in weiteren, folgenden Verfahrensschritten bearbeitet werden.

In vorteilhafter Weise läßt sich der Durchzug, der über die der Matrize zugewandten Fläche des hinteren plattenförmigen Werkstückes hinausragt, vorzugsweise mittels eines Bördelstempels, der von einer dem Durchzugsstempel gegenüberliegenden Seite der Werkstücke zugestellt wird, zum Herstellen einer Durchzugsvernietung umbördelt werden, wobei nach dem Umbördeln die Außenfläche des Durchzugs zumindest abschnittsweise auf der Außenfläche des hinteren Werkstückes aufliegt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vor dem Ausbilden des Durchbruchs eine Durchgangsöffnung durch den Stapel erzeugt werden, deren Querschnittsfläche höchstens der Querschnittsfläche der Öffnung des Durchzugs entspricht. Eine derartige Durchgangsöffnung ergibt einen besonders sauberen Durchzug, da der Durchzugsstempel durch die Durchgangsöffnung zentriert und geführt wird. Außerdem enthält der Durchzug bei dieser Ausgestaltung weniger Ma-

terial, so daß durch die geringere plastische Verformung der Durchzug nicht an den Stellen größter plastischer Verformung einreißt.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Durchgangsöffnung durch den Stapel mit einem im wesentlichen konstanten Querschnitt erzeugt wird. Dies ermöglicht eine besonders schnelle und kostengünstige Fertigung der Durchgangsöffnung.

Die Anzahl der Arbeitsschritte wird in optimaler Weise dadurch reduziert, daß in einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung die Durchgangsöffnung mittels des Durchzugsstempels bei der Zustellbewegung des Durchzugsstempel erzeugt wird, während der Durchzug und das Materialstück gebildet werden. Da bei dieser Ausgestaltung Durchgangsöffnung, Durchzug und Materialstück in einer einzigen Zustellbewegung des Durchzugsstempels erzeugt werden, können auf diese Weise die Fertigungszeiten und die Herstellkosten drastisch verringert werden.

Im folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

Der Fachmann wird an dieser Stelle angeregt zu ermitteln, welche nicht erfinderischen Unterkombinationen der in den Ausführungsbeispielen beschriebenen Merkmale, die sich vom jeweiligen nächstliegenden Stand der Technik ergebende objektive Aufgabe zur Erreichung des erfindungsgemäßen Ziels lösen.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen ersten Schritt einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,
- Fig. 2 einen zweiten Schritt des ersten Ausführungsbeispiels des Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,
- Fig. 3 einen dritten Schritt des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 4 einen vierten Schritt des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 5 einen fünften Schritt des ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 6 die fertige Nietverbindung, wie sie durch das erste Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung erzeugt wird,

Fig. 7 einen ersten Schritt eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 8 einen zweiten Schritt des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 9 einen dritten Schritt des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 10 einen vierten Schritt des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 11 einen fünften Schritt des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Nietverbindung,

Fig. 12 die fertige Nietverbindung, wie sie nach dem zweiten Ausführungsbeispiel erzeugt wird.

Im folgenden wird das erste Ausführungsbeispiel anhand der schematischen Figuren 1 bis 6 erläutert, die die Werkstücke und Werkzeuge jeweils schematisch im Querschnitt zeigen.

Fig. 1 zeigt zwei zu verbindende, aufeinandergelegte plattenförmige Werkstücke 1 und 2 unterschiedlicher Dicke.

In Fig. 2 ist gezeigt, wie eine Durchgangsbohrung 3 durch die Werkstücke 1, 2 mittels eines Bohrers 4 durch senkrecht Zustellen durch den aus den Werkstücken 1, 2 gebildeten Stapel erzeugt wird. Der Durchmesser der Durchgangsbohrung 3 in diesem Ausführungsbeispiel ist dabei konstant. Die Werkstücke 1, 2 bestehen aus Stahl, können jedoch unabhängig voneinander aus verschiedenen Metallwerkstoffen bestehen.

In Fig. 3 ist der rotationssymmetrische Durchzugsstempel 7 gezeigt, der aus mehreren Abschnitten 7a, 7b, 7c und 7d besteht und der durch die Durchgangsbohrung 3 zugestellt wird. Die Fase 7d am vorderen Ende des Durchzugsstempels 7 dient zum leichteren Einführen des Durchzugsstempels 7 in die Durchgangsbohrung 3. Das sich anschließende Zentrierstück 7c zentriert den Durchzugsstempel 7 in der Durchgangsöffnung 3. Der Schaftabschnitt 7a hat einen Außendurchmesser, der dem Innendurchmesser der fertigen Nietverbindung entspricht. Dieser Durchmesser ist größer als der der Durchgangsöffnung 3. Der Übergangsabschnitt 7d des Durchzugsstempels 7 liegt zwischen dem Zentrierstück 7c und dem Schaftabschnitt 7a. Der Durchzugsstempel 7 wird senkrecht zu den Werkstücken 1, 2 coaxial zur Durchgangsbohrung zugestellt.

Gleichzeitig wird ebenfalls die rotationssymmetrische Matrize 8 auf der dem Durchzugsstempel 7 gegenüberliegenden Seite des Stapels derart zugestellt, daß sie das Werkstück 2 am Außenumfang der umlaufenden Nut 4 abstützt.

In Fig. 4 ist das Ende der Zustellbewegung des Durchzugsstempels 7 durch die Werkstücke 1, 2 gezeigt. Aus dem Werkstück 2 ist ein Materialstück 10 ausgebrochen und der aus dem Werkstück 1 gebildete Durchzug 9 reicht durch die nun entstandene Öffnung (21) des Werkstückes 2. Der Innendurchmesser des Durchzuges 9 entspricht dem Außendurchmesser des Schaftabschnittes 7a. Die Matrize 8 stützt dabei das Werkstück 2 ab.

Sollte nur ein Durchzug 9 gefertigt werden, so ist das Verfahren mit diesem Schnitt beendet.

Nach dem Fertigen des Durchzuges 9, der während der in den Fig. 3 und 4 gezeigten Zustellbewegung des Durchzugsstempels 7 entsteht, wird, wie in Fig. 5 gezeigt, der Durchzug 7 umgebördelt. Dazu wird ein rotationssymmetrischer Bördelstempel 12 von der Seite des Werkstückes 2 entlang der Mittellinie 6 zugestellt, während gleichzeitig eine Druckplatte 13 den Stapel auf der Seite des Werkstückes 1 abstützt. Der Bördelstempel 12 besitzt eine Form, die der fertigen Nietverbindung entspricht. Dabei legt sich der umgebördelte Durchzug 9 mit seiner Außenfläche 14 an die Außenfläche 15 des Werkstückes 2.

Dies ist noch einmal in Fig. 6 gezeigt, wo die fertige rotationssymmetrische Nietverbindung mit kreisförmiger Öffnung 50 des Durchzugs gezeigt ist. Die Werkstücke 1 und 2 sind durch den umgebördelten Durchzug 9 miteinander fest verbunden.

Im folgenden wird eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Durchzugsvernietung in Form eines Langloches anhand der Fig. 8 bis 12 beschrieben. Dabei wird nur auf die Unterschiede zur ersten Ausführungsform genauer eingegangen. Entsprechende Teile und Vorrichtungen des zweiten Ausführungsbeispiels tragen dieselben Bezugszeichen wie die des ersten Ausführungsbeispiels. Die Fig. 8 bis 12 zeigen die Verfahrensschritte schematisch im Querschnitt.

Fig. 7 entspricht der Fig. 1, die Werkstücke 1,2 sind allerdings beim zweiten Ausführungsbeispiel aus Aluminium.

In Fig. 8 ist ein im Gegensatz zur ersten Ausführungsform modifizierter Durchzugsstempel 7 gezeigt, der durch die in diesem Ausführungsbeispiel nicht gebohrten Werkstücke geführt wird. Anstelle der Fase 7d weist der Durchzugsstempel einen Stanzabschnitt 7e auf. Der Stanzabschnitt 7e erzeugt während der Zustellbewegung des Durchzugsstempels 7 die Durchgangsöffnung 3' in Langlochform. Die Durchgangsöffnung 3' dient dazu, die Ansammlung von zuviel Material im Durchzug 9 zu verhindern. Befindet sich nämlich zuviel Material im Durchzug 9, so muß das Material

besonders stark fließen. Dies führt im allgemeinen zu einem Einreißen des Durchzugs und zu Nietverbindungen mit verminderter Belastbarkeit. Während des Zustellens durch Durchzugsstempels 7 wird das Werkstück 2 durch die Matrize 8 abgestützt. Es ist allerdings auch denkbar, daß während der Herstellung der Durchgangsöffnung 3' das Werkstück 2 von einer innerhalb der Matrize 8 gelegenen kleineren Matrize abgestützt wird, so daß die Ränder der Durchgangsöffnung 3' sauber abbrechen. In diesem Fall entspricht der Innendurchmesser dieser kleineren Matrize in etwa dem Durchmesser der Durchgangsöffnung 3'. Der Querschnitt des Stanzabschnittes 7e hat die Form eines Langloches, ebenso der Querschnitt des Schaftabschnittes 7a und des Übergangsabschnittes 7d.

In Fig. 9 ist ein Zustand gezeigt, bei dem die Durchgangsöffnung 3' gerade vom Stanzabschnitt 7e erzeugt wurde, wobei das Zentrierstück 7c sich in der Durchgangsöffnung 3' befindet. Zur Herstellung der Durchgangsöffnung 3' sind zwei weitere Materialstücke 16, 17 entstanden. Das Materialstück 17 wurde aus dem Werkstück 2, das Materialstück 16 aus dem Werkstück 1 durch den Stanzabschnitt 7e des Durchzugsstempels 7 ausgebrochen. Die Matrize 8 stützt das Werkstück 2 ähnlich wie beim ersten Ausführungsbeispiel ab. Damit die Matrize 8 das Werkstück 2 auf optimale Weise abstützt, entspricht ihre Form ebenfalls der Form des Langloches.

Fig. 10 entspricht der Fig. 4 des ersten Ausführungsbeispiels, ebenso entspricht Fig. 11 der Fig. 5 des ersten Ausführungsbeispiels.

In Fig. 12 ist gezeigt, daß bei der zweiten Ausführungsform im Querschnitt dieselbe Art von Nietverbindung entsteht, wie beim ersten Ausführungsbeispiel. Allerdings hat die Nietverbindung hier die Form eines Langloches 51.

Zusammenfassung

Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs.

Bei den bekannten Nietverfahren zum Verbinden eines Stapels plattenförmiger Werkstücke wird Material eines außen liegenden Werkstückes durch einzeln vorgebohrte Löcher der anderen Werkstücke durchgezogen und anschließend der über das letzte Werkstück hinausragende Teil des Durchzugs umgebördelt. Nachteilig ist hierbei, daß das getrennte Vorbohren der Werkstücke aufwendig und teuer ist. Das neue Verfahren soll die Anzahl der Arbeitsschritte verringern, die einzelnen Arbeitsschritte erleichtern und somit das Verfahren kostengünstiger und effektiver machen. Außerdem soll die Verbindung oberflächenbündig ausgestaltet sein.

Erfindungsgemäß werden in einer einzigen Zustellbewegung eines Durchzugsstempels sowohl der Durchzug aus dem einen Werkstück geformt und als auch die Öffnungen in den anderen Werkstücken unter Ausbrechen eines oder mehrerer Materialstücke erzeugt.

Herstellen eines Durchzugs.

Fig. 4

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs durch einen Stapel aus mindestens zwei plattenförmigen Werkstücken, bei dem mittels eines Durchzugsstempels, der im wesentlichen senkrecht durch den Stapel geführt wird, Material des einen, dem Durchzugsstempel zugewandten, plattenförmigen Werkstückes durch eine Öffnung des anderen plattenförmigen Werkstückes durchgezogen wird, wobei die Innenkontur der Öffnung im wesentlichen der Außenkontur des Durchzugs entspricht, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einer einzigen Zustellbewegung des Durchzugsstempels (7) sowohl der Durchzug (9) als auch die Öffnung (21) an dem anderen, in Zustellrichtung des Durchzugsstempels hinteren, plattenförmigen Werkstück (2) gebildet wird, indem das dem Durchzugsstempel abgewandte plattenförmige Werkstück (2) von einer Matrize (8) derart abgestützt wird, daß beim Einführen des Durchzugsstempels in den Stapel (1,2) aus dem hinteren plattenförmigen Werkstück (2) ein Materialstück (10) ausgebrochen wird, dessen Außenkontur im wesentlichen der Außenkontur des Durchzugs entspricht.
2. Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** am Ende der Zustellbewegung des Durchzugsstempels (7) der Durchzug (9) über die der Matrize (8) zugewandten Fläche des hinteren plattenförmigen Werkstückes (2) hinausragt.
3. Verfahren zum Herstellen einer Nietverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchzug (7) vorzugsweise mittels eines Bördelstempels (12), der von einer dem Durchzugsstempel gegenüberliegenden Seite der Werkstücke zugestellt wird, umbördelt wird, wobei nach dem Umbördeln die Außenfläche (14) des Durchzugs zumindest abschnittsweise auf der Außenfläche (15) des hinteren Werkstückes aufliegt.
4. Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Ausbilden des Durchbruchs eine

Durchgangsöffnung (3, 3') durch den Stapel (1,2) erzeugt wird, deren Querschnittsfläche höchstens der Querschnittsfläche der Öffnung (50, 51) des Durchzugs entspricht.

5. Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchgangsöffnung (3, 3') durch den Stapel (1,2) mit einem im wesentlichen konstanten Querschnitt erzeugt wird.
6. Verfahren zum Herstellen eines Durchzugs nach einem der oben genannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchgangsöffnung (3, 3') mittels des Durchzugsstempels (7) bei der Zustellbewegung des Durchzugsstempels erzeugt wird, bei der der Durchzug (9) und das Materialstück (10) geformt werden.

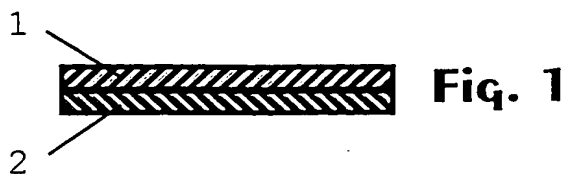


Fig. 1

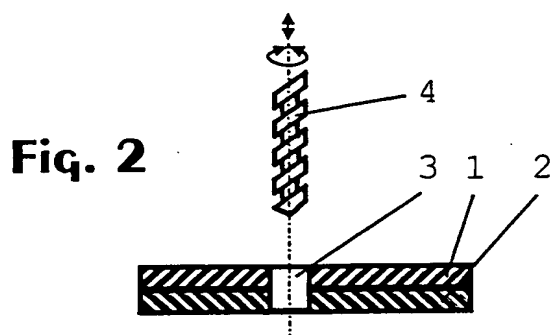


Fig. 2

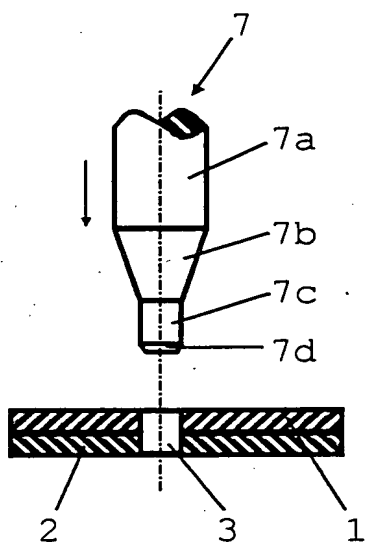


Fig. 3

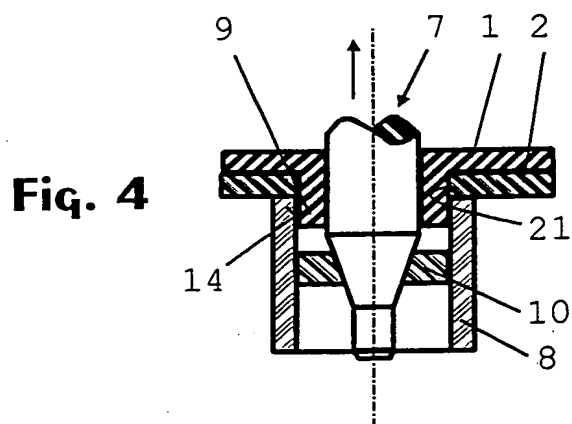


Fig. 4

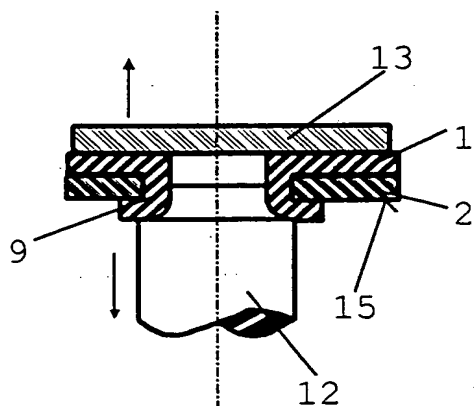


Fig. 5

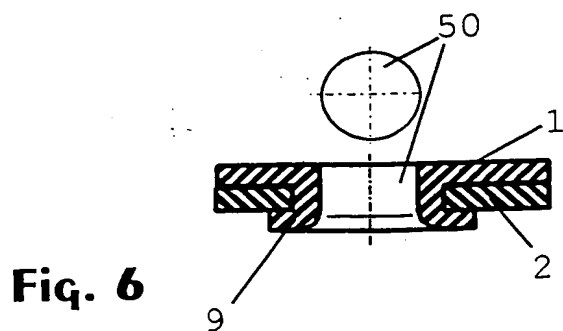


Fig. 6

